

固体撮像装置

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Invention

本発明は、フォトダイオード等の光電変換部を線状に配置した画素列を有する固体撮像装置に関し、特に、固体撮像装置のレイアウト構成に関する。

Related Background Art

スキャナ等の画像読み取り装置に用いられるCCDリニアイメージセンサは、列状に配置されたフォトダイオード等からなる光電変換部と、CCDレジスタとを備えており、各光電変換部で光電変換された信号電荷は、CCDレジスタ内を順次転送して出力部まで運ばれる。

また、三本のリニアセンサを並列に配列し、各リニアセンサでそれぞれ異なる色の画像を読み取るカラーCCDリニアイメージセンサは、カラースキャナ等のカラー読み取り装置に広く用いられている。

図1は従来のCCDカラーリニアイメージセンサの平面構成図、図2は図1の中央に配置された画素列1bの端部付近の構成を拡大した図である。図1のイメージセンサは、複数の感光画素が三列に配置された画素列1a, 1b, 1cを備えており、各画素列1a, 1b, 1c上には、それぞれ赤、緑、青等のカラーフィルタ（不図示）が形成されている。各画素列で光電変換された信号電荷は、シフト電極2a, 2b, 2cを介して、CCDレジスタ3a, 3b, 3cに転送された後、図示の矢印の向きに従って、CCDレジスタ3a, 3b, 3c内を順次移動する。CCDレジスタ3a, 3b, 3cの端まで移動した電荷は、出力回路4a, 4b, 4cに転送される。出力回路4a, 4b, 4cは、各画素列1a, 1b, 1cに対応して設けられており、各出力回路4a, 4b, 4cからは、例えばRGB用のカラー映像信号が出力される。

図1に示す従来のイメージセンサは、画素列間の距離を狭くするほど、

解像度のばらつきが少なくなり、画素列を構成するフォトダイオードの受光面に被写体光を結像させる光学系の構成や、イメージセンサをスキャンさせる走査機構系の構造を簡略化できる。このため、近年、画素列間の距離を狭くしたイメージセンサが盛んに開発されている。

しかしながら、画素列間の距離を狭くすると、画素列 1 a, 1 b, 1 c と CCD レジスタ 3 a, 3 b, 3 c との間の距離が狭くなり、各画素列 1 a, 1 b, 1 c の受光面から CCD レジスタ 3 a, 3 b, 3 c に漏れ出す光の量が増加して、その漏れ光により CCD レジスタ 3 a, 3 b, 3 c で余計な電荷が発生するという問題がある。

図 3 は図 2 の A-A 線断面図である。図示のように、半導体基板上に、絶縁膜 5 を介してポリシリコン層が形成され、このポリシリコン層を用いてシフト電極 2 a, 2 b, 2 c と CCD レジスタ 3 a, 3 b, 3 c の転送電極 3 1 ~ 3 4 が形成される。

シフト電極 2 a, 2 b, 2 c には、アルミニウム等の導電材料からなる配線層 6 がコンタクト 7 を介して接続され、この配線層 6 からシフト電極 2 a, 2 b, 2 c に信号電荷転送用の電圧が供給される。

CCD レジスタ 3 a, 3 b, 3 c の転送電極 3 1 ~ 3 4 には、アルミニウム等の導電材料からなる配線層 8, 8 0 がコンタクト 9 を介して接続され、この配線層 8, 8 0 から CCD レジスタ 3 a, 3 b, 3 c に信号電荷転送用の電圧が供給される。

また、配線層 6, 8, 8 0 のギャップから外部光が入り込まないように、CCD レジスタ 3 a, 3 b, 3 c 上にそれぞれアルミニウムからなる配線層 1 0 が設けられる。

画素列 1 a, 1 b, 1 c で発生した信号電荷は、シフト電極 2 a, 2 b, 2 c を介して CCD レジスタ 3 a, 3 b, 3 c に転送され、その後、CCD レジスタ 3 a, 3 b, 3 c 内を図 2 の矢印の向きに移動する。

ところが、従来のイメージセンサでは、外部光が図 3 の点線矢印の経路を通ってシフト電極 2 a, 2 b, 2 c 下のチャネル領域 1 1 や CCD レジ

スタ 3 a, 3 b, 3 c の電荷転送領域 1 2 に入り込み、S/N 比が悪くなるおそれがあった。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的は、外部光が CCD レジスタやシフト電極下に入り込まないようにした固体撮像装置を提供することにある。

以上の目的を達成するため、本発明の固体撮像装置は、

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、

前記画素列に近接して配置され前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送する CCD レジスタと、

前記 CCD レジスタおよびその周辺の上方に絶縁層を介して形成される配線層と、

前記 CCD レジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記配線層に接続されるコンタクトと、を備える。

本発明によれば、CCD レジスタの電荷転送方向に沿って溝状にコンタクトを形成し、このコンタクトを介して転送電極と第 1 の配線層とを接続するため、コンタクトに充填される導電材料により外部光を遮ることができ、CCD レジスタの電荷転送領域に外部光が入り込まなくなり、S/N 比に優れた固体撮像装置が得られる。

また、本発明によれば、シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って溝状にコンタクトホールを形成し、このコンタクトを介してシフト電極と第 2 の配線層とを接続するため、コンタクトに充填される導電材料により外部光を遮ることができ、シフト電極下のチャネル領域や CCD レジスタの電荷転送領域に外部光が入り込まなくなり、電気的特性により優れた固体撮像装置が得られる。

また、本発明の固体撮像装置は、

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、

前記画素列に近接して配置され前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、

前記CCDレジスタに電荷転送用の電圧を供給する転送電極と、

前記転送電極およびその周辺の上方に、それぞれ絶縁層を介して上下に層状に形成されるn層（nは2以上の整数）の配線層と、

前記転送電極と前記配線層との間、または前記絶縁層を挟んで上下2つの前記配線層の間の少なくとも一箇所に、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成されるコンタクトと、を備える。

また、本発明の固体撮像装置は、

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、

前記画素列に近接して配置され前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、

前記CCDレジスタおよびその周辺の上方に、それぞれ絶縁層を介して上下に層状に形成されるn層（nは2以上の整数）の配線層と、

前記絶縁層を挟んで上下2つの前記配線層の間の少なくとも一箇所に、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成されるコンタクトと、を備える。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1は、従来のCCDカラーリニアイメージセンサの平面構成図。

図2は、図1の中央に配置された画素列の端部付近の構成を拡大した図。

図3は、図2のA-A線断面図。

図4はイメージセンサの第1の実施形態の平面構成図。

図5は、図4のA-A線断面図。

図6は、図4のB-B線断面図。

図7は、イメージセンサの第2の実施形態の平面構成図。

図8は、図7のA'-A'線断面図。

図9Aおよび図9Bは、図7の変形例のA'-A'線断面図。

図10は、イメージセンサの第3の実施形態の平面構成図。

図11は、図10のA''-A''線断面図。

図12は、画素列とCCDレジスタとの間の拡散領域に所定の電圧を印加する例を示す断面図。

図13は、画素列の電荷を排出する電荷排出ゲートを設けた例を示す断面図。

図14は、転送電極の配線用以外の目的で帯状のコンタクトを形成する例を示す断面図。

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

以下、本発明に係る固体撮像装置について、図面を参照しながら具体的に説明する。以下では、固体撮像装置の一例として、赤、緑、青の各色に対応する線状の画素列を密接配置したCCDカラーリニアイメージセンサ(以下、単にイメージセンサと呼ぶ)について説明する。

(第1の実施形態)

本実施形態のイメージセンサは、図1と同様に、三列に並列配置された画素列1a, 1b, 1cと、シフト電極2a, 2b, 2cと、CCDレジスタ3a, 3b, 3cと、出力回路4a, 4b, 4cとを備える。

画素列1a, 1b, 1cは、各画素に対応するフォトダイオードを複数(例えば、2000~10000個)一列に配置したものであり、画素列の上面には、カラーフィルタ(不図示)が取り付けられている。なお、図4では省略しているが、実際には、赤、緑、青の各色に対応した3つの画素列が並列に配置されている。

図4はイメージセンサの第1の実施形態の平面構成図であり、図1の点線で囲んだ部分の平面構成図である。また、図5は図4のA-A線断面図、図6は図4のB-B線断面図である。図4~図6では、図2および図3と共通する構成部分には同一符号を付している。

画素列1bで光電変換された信号電荷は、シフト電極2bの下方のチャネル領域11を通って、CCDレジスタ3b内の電荷転送領域12に転送

される。CCDレジスタ3bは、シフト電極2bからの信号電荷を図4の矢印の方向に順に転送する。CCDレジスタ3bの出力端子には、転送された信号電荷を出力信号に変換する出力回路4b(図1)が接続されている。

CCDレジスタ3bは、図4～図6に示すように、一列に配置された複数の転送電極31～34と、転送電極31～34の下方に形成される電荷転送領域12とを有する。図6に示すように、隣り合う転送電極31, 32には電圧 ϕ_1 が印加され、その隣の2つの転送電極33, 34には電圧 ϕ_2 が印加される。

転送電極31, 32の上面には、図4に斜線で示すように、電荷転送方向(CCDレジスタの長手方向)に沿って延びる溝状のコンタクトホール9aが形成され、このコンタクトホール9aは、アルミニウム等の導電性の材料により充填されて第1のコンタクトが形成される。転送電極31, 32は、図5に示すように、コンタクトホール9a内の導電材料を介して上層の配線層(第1の配線層)8と導通している。

また、転送電極31, 32に隣り合う転送電極33, 34の上面には、所定の間隔でコンタクトホール9bが形成され、このコンタクトホール9bを介して転送電極33, 34は配線層80(第5の配線層)に接続されている。コンタクトホール9bは、アルミニウム等の導電性の材料により充填されて第5のコンタクトが形成される。

転送電極31は、図4に示すように櫛状に形成され、転送電極31とそれに隣接して形成される転送電極32とはコンタクトホール9aに接続されている。また、転送電極31の各櫛歯の間には、転送電極33が形成されている。

一方、シフト電極2bの上面にも、図4に斜線で示すように、シフト電極2bの長手方向(チャネル領域11での電荷転送方向に略直交する方向)に沿って延びる溝状のコンタクトホール7aが形成されている。このコンタクトホール7aを介してシフト電極2bは配線層(第2の配線層)6に

接続されている。コンタクトホール7aは、アルミニウム等の導電性の材料により充填されて第2のコンタクトが形成される。

また、配線層6，8，80の間から外部光が入り込まないように、配線層6，8，80の上面には絶縁層を介して配線層10が形成されている。

このように、本実施形態では、シフト電極2bの上面とCCDレジスタ3bの転送電極31，32の上面にそれぞれ長手方向に沿って延びる溝状のコンタクトホール7a，9aを形成するため、コンタクトホール7a，9a内に充填される導電材料により、外部光を遮ることができる。したがって、図5に示すように、配線層6とシフト電極2bとの間に入射される外部光と、配線層8と転送電極31～34との間に入射される外部光を遮断することができ、CCDレジスタ3bの電荷転送領域12やシフト電極2b下のチャネル領域11に外部光が入り込まなくなり、S/N比が向上する。

また、本実施形態は、コンタクトホール7a，9aの形状を溝状にする以外は、従来のイメージセンサと構造が同じであり、従来のコンタクトホール形成工程でコンタクトホール7a，9aを形成できるため、製造プロセスの変更が少なく、製造コストが高くなるおそれはない。

なお、コンタクトホール7a，9aは、連続した溝形状である必要はなく、所々で途切っていてもよい。ただし、この場合、コンタクトホール9aは、その長さの総和がCCDレジスタ3bの長手方向（電荷転送方向）の総延長の半分以上で、かつ、コンタクトホール7aは、その長さの総和がシフト電極2bの長手方向（電荷転送方向に略直交する方向）の総延長の半分以上であるのが望ましい。

（第2の実施形態）

第2の実施形態は、第1の実施形態よりもさらに外部光の入り込みを低減するものである。

図7はイメージセンサの第2の実施形態の平面構成図、図8は図7のA'－A'線断面図である。図7および図8では、図4および図5と共通する

構成部分には同一符号を付している。

図7のイメージセンサは、図4と同様に、シフト電極2bと配線層6とを溝状のコンタクトホール7aで接続し、かつ、CCDレジスタ3bの転送電極31, 32と配線層8とを溝状のコンタクトホール9aで接続している。

この他、図7のイメージセンサは、配線層6の上方に形成される配線層(第4の配線層)10aと配線層6とを、シフト電極2bの長手方向に沿って延びる溝状のコンタクトホール13を介して接続し、かつ、配線層8の上方に形成される配線層(第3の配線層)10bと配線層8とを、CCDレジスタ3bの長手方向(電荷転送方向)に沿って延びる溝状のコンタクトホール14を介して接続している。これらコンタクトホール13, 14には、アルミニウム等の導電材料が充填され、それぞれ第4および第3のコンタクトが形成される。

これら配線層10a, 10bは、互いに分離して形成されるが、図3の配線層10と同一の製造プロセスで形成される。なお、配線層6と配線層80とのギャップ位置あるいは配線層80と配線層8とのギャップ位置と、その上方の配線層10aと配線層10bとのギャップ位置とが上下に重なると、外部光が電荷転送領域12等に入り込むおそれがあるため、これらギャップ位置が上下に重ならないように配線層6, 80, 8, 10a, 10bを形成するのが望ましい。

また、配線層10a, 10b間から外部光が入り込まないように、配線層10a, 10bの上方には遮光膜15が形成される。光反射率の低い材料を用いて遮光膜15を形成すれば、遮光膜15と配線層10a, 10bとの間を乱反射しながら進入する光を効率よく遮断することができる。

このように、第2の実施形態は、溝状のコンタクトホール7a, 9a, 13, 14を上下二段に形成するため、配線層6, 10aの間と配線層8, 10bの間からも外部光が入り込まなくなり、第1の実施形態よりも外部光による影響を受けにくくなる。

なお、コンタクトホール 13, 14 は、所々で途切れてもよい。また、コンタクトホール 7a, 9a のいずれか一方を省略しても構わない。また、コンタクトホール 13, 14 のいずれか一方を省略しても構わない。

また、図 8 のように帯状のコンタクト 7a, 9a, 13, 14 を上下 2 段に設ける代わりに、図 9 A に示すように、上側の配線層 10a, 10b と配線層 6, 8 との間のみにコンタクトホール 13, 14 を設けてもよい。あるいは、図 9 A とは逆に、下側の配線層 2b, 33 と配線層 6, 8 との間のみにコンタクトホール 7a, 9a を設けてもよい。

さらに、図 9 B に示すように、配線層 (6, 8)、(10a, 10b)、(40a, 40b) を上下に 3 層以上に形成してもよい。図 9 B の例では、絶縁層を挟んで上下に隣接する配線層間 (6, 10a)、(8, 10b)、(10a, 40a)、(10b, 40b) を、CCD レジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成されるコンタクト 13, 14, 41, 42 で接続する例を示している。

図 9 B では、上下に隣接する各配線層間をそれぞれ帯状のコンタクトで接続しているが、一部の配線層間のみを帯状のコンタクトで接続してもよい。また、図 8 のように、転送電極 2b, 33 と配線層 6, 8 との間を帯状のコンタクトで接続してもよい。

(第 3 の実施形態)

図 4 や図 7 のように、シフト電極 2b 上に溝状のコンタクトホール 7a を形成すると、シフト電極 2b の下方のチャネル領域 11 のしきい値電圧が変化して、動作不良を起こす可能性がある。そこで、以下に説明する第 3 の実施形態は、しきい値電圧の変動を防止するものである。

図 10 はイメージセンサの第 3 の実施形態の平面構成図、図 11 は図 10 の A” - A” 線断面図である。図 10 および図 11 では、図 4 および図 5 と共に通する構成部分には同一符号を付している。

図 10 および図 11 のイメージセンサは、シフト電極 2b の上方に絶縁層を介してポリシリコン層（導電層）16 を、例えば転送電極 32, 34 と同一の製造プロセスで形成し、このポリシリコン層 16 とその上方の配

線層 6 とを、シフト電極 2 b の長手方向に延びる溝状のコンタクトホール 7 a を介して接続している。ここで、ポリシリコン層 1 6 は、図 10 に点線で示すように、チャネル領域 1 1 の幅と略等しい長さを有し、隣接する 2 つのポリシリコン層 1 6 の間は、絶縁層で仕切られている。したがって、シフト電極 2 b と配線層 6 とは、隣接する 2 つのポリシリコン層 1 6 の間のギャップ位置に形成されたコンタクトホールにおいて接続されることになる。

また、CCD レジスタ 3 b の転送電極 3 1, 3 2 と配線層 8 とは、図 5 と同様に、CCD レジスタ 3 b の長手方向（電荷転送方向）に沿って延びる溝状のコンタクトホール 9 a で接続されている。コンタクトホール 7 a, 9 a は、アルミニウム等の導電材料で充填される。

図 10 および図 11 のイメージセンサの場合、溝状のコンタクトホール 7 a をチャネル領域 1 1 の上方ではシフト電極 2 b の上面に直接形成するのではなく、シフト電極 2 b の上方のポリシリコン層 1 6 の上面に形成するため、シフト電極 2 b 下のチャネル領域 1 1 のしきい値電圧が変動しなくなる。また、シフト電極 2 b と配線層 6 との間に入射された外部光は、シフト電極 2 b の上方のポリシリコン層 1 6 と配線層 6 との間のコンタクトホール 7 a によるコンタクトで遮られるため、第 1 および第 2 の実施形態と同様の効果が得られる。

本発明は、上述した実施形態以外のコンタクトにも適用できる。例えば、図 12 は、基板の電位変動を抑えるために、画素列 1 c と CCD レジスタ 3 b との間の拡散領域（p 形領域）に、所定の電圧を印加する例を示す断面図である。

図 12 に示すように、基板内の p 形領域 9 1 の上面には第 6 のコンタクト 9 2 が形成され、その上面には第 6 の配線層 9 3 が形成される。第 6 のコンタクト 9 2 を、図 4 と同様に、CCD レジスタ 3 b の長手方向（電荷転送方向）に略平行に帯状に形成すれば、上述した実施形態と同様の遮光効果が得られる。

一方、図13は画素列1cの電荷を排出する電荷排出ゲートを設けた例を示す断面図である。図13に示すように、画素列1cと画素列1cの電荷を排出するドレイン領域104との間の基板の上方に、絶縁膜5を介して電荷排出ゲート101が形成され、電荷排出ゲート101の上面には第7のコンタクト102が形成され、その上面には第7の配線層103が形成される。第7の配線層103に所定の電圧を印加することにより、画素列1cに蓄積された電荷をドレイン領域104側に排出することができ、電子シャッタ機能を実現できる。

図13においても、第7のコンタクト102を、図4と同様に、電荷排出ゲート101の長手方向（電荷排出ゲート101下での電荷排出方向に略直交する方向）に帯状に形成することにより、遮光効果が得られる。

図7および図8は、上側（二層目）の配線層10a, 10bの間にギャップがある例を説明したが、ギャップをなくしてもよい。例えば、図14は、二層目の配線層10にギャップがなく、かつ、一層目の配線領域に、CCDレジスタ3bの転送電極31～34の配線用以外の目的で配線層8aを形成し、この配線層8aと配線層10とを、CCDレジスタ3bの電荷転送方向に帯状に延びるコンタクト13で接続した例を示す断面図である。

この場合も、一層目のコンタクト7a, 9aと二層目のコンタクト13, 14とにより、外部光を遮断することができる。

このように、転送電極31～34の配線用以外の目的で、帯状のコンタクトを形成してもよい。

What is claimed is:

1. 固体撮像装置は、

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、

前記画素列に近接して配置され前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、

前記CCDレジスタおよびその周辺の上方に絶縁層を介して形成される配線層と、

前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記配線層に接続されるコンタクトと、を備える。

2. 固体撮像装置は、

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、

前記画素列に近接して配置され前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、

前記CCDレジスタに電荷転送用の電圧を供給する転送電極と、

前記転送電極およびその周辺の上方に、それぞれ絶縁層を介して上下に層状に形成されるn層（nは2以上の整数）の配線層と、

前記転送電極と前記配線層との間、または前記絶縁層を挟んで上下2つの前記配線層の間の少なくとも一箇所に、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成されるコンタクトと、を備える。

3. 固体撮像装置は、

各画素に対応する光電変換部を複数一列に配置した画素列と、

前記画素列に近接して配置され前記各光電変換部で光電変換された信号電荷を所定の方向に順次転送するCCDレジスタと、

前記CCDレジスタおよびその周辺の上方に、それぞれ絶縁層を介して上下に層状に形成されるn層（nは2以上の整数）の配線層と、

前記絶縁層を挟んで上下2つの前記配線層の間の少なくとも一箇所に、前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成されるコンタクトと、を備える。

4. クレーム1に記載の固体撮像装置において、

前記配線層は、前記CCDレジスタの転送電極、前記CCDレジスタ以外の電極、および半導体領域の少なくとも一つに電圧を印加するために設けられる。

5. クレーム2に記載の固体撮像装置において、

前記配線層は、前記CCDレジスタの転送電極、前記CCDレジスタ以外の電極、および半導体領域の少なくとも一つに電圧を印加するために設けられる。

6. クレーム3に記載の固体撮像装置において、

前記配線層は、前記CCDレジスタの転送電極、前記CCDレジスタ以外の電極、および半導体領域の少なくとも一つに電圧を印加するために設けられる。

7. クレーム1に記載の固体撮像装置において、

前記画素列と前記CCDレジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記CCDレジスタに転送するシフト電極と、

前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加するシフト電極用配線層と、

前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記シフト電極と前記シフト電極用配線層とを接続するコンタクトと、を備える。

8. クレーム2に記載の固体撮像装置において、

前記画素列と前記CCDレジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記CCDレジスタに転送するシフト電極と、

前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加するシフト電極用配線層と、

前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記シフト電極と前記シフト電極用配線層とを接続するコンタクトと、を備える。

9. クレーム 3 に記載の固体撮像装置において、

前記画素列と前記 C C D レジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記 C C D レジスタに転送するシフト電極と、

前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加するシフト電極用配線層と、

前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記シフト電極と前記シフト電極用配線層とを接続するコンタクトと、を備える。

10. クレーム 7 に記載の固体撮像装置において、

前記シフト電極用配線層の上方に絶縁層を介して形成される上段配線層と、

前記 C C D レジスタの電荷転送方向または前記シフト電極下で電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記シフト電極用配線層および前記上段配線層を接続するコンタクトと、を備える。

11. クレーム 8 に記載の固体撮像装置において、

前記シフト電極用配線層の上方に絶縁層を介して形成される上段配線層と、

前記 C C D レジスタの電荷転送方向または前記シフト電極下で電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記シフト電極用配線層および前記上段配線層を接続するコンタクトと、を備える。

12. クレーム 9 に記載の固体撮像装置において、

前記シフト電極用配線層の上方に絶縁層を介して形成される上段配線層と、

前記 C C D レジスタの電荷転送方向または前記シフト電極下で電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記シフト電極用配線層および前記上段配線層を接続するコンタクトと、を備える。

13. クレーム 10 に記載の固体撮像装置において、

前記上段配線層は、ポリシリコン層で形成される。

14. クレーム 11 に記載の固体撮像装置において、
前記上段配線層は、ポリシリコン層で形成される。

15. クレーム 12 に記載の固体撮像装置において、
前記上段配線層は、ポリシリコン層で形成される。

16. クレーム 2 に記載の固体撮像装置において、
前記 CCD レジスタの転送電極に電荷転送用の電圧を印加する第 1 の配
線層と、

前記 CCD レジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記転送電
極と前記第 1 の配線層とを接続する第 1 のコンタクトと、

前記画素列と前記 CCD レジスタとの間に形成され前記画素列内の各光
電変換部で光電変換された信号電荷を前記 CCD レジスタに転送するシフ
ト電極と、

前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加する第 2 の配線層と、

前記シフト電極下で電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成
され前記シフト電極と前記第 2 の配線層とを接続する第 2 のコンタクトと、

前記第 1 の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第 3 の配線層と、

前記 CCD レジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記第 1 お
よび第 3 の配線層を接続する第 3 のコンタクトと、

前記第 2 の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第 4 の配線層と、

前記シフト電極下で電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成
され前記第 2 および第 4 の配線層を接続する第 4 のコンタクトと、

前記第 3 および第 4 の配線層の上方に絶縁層を介して形成される遮光膜
を備える。

17. クレーム 2 に記載の固体撮像装置において、

各層の配線中にギャップがある場合には、すべてのギャップが上下方向
に重ならないように各層の配線層を形成する。

18. クレーム 3 に記載の固体撮像装置において、

各層の配線中にギャップがある場合には、すべてのギャップが上下方向

に重ならないように各層の配線層を形成する。

19. クレーム 2 に記載の固体撮像装置において、

前記 C C D レジスタは、第 1 の電圧が印加される第 1 の転送電極と、第 2 の電圧が印加される第 2 の転送電極を有し、

前記第 1 の転送電極には、第 1 の配線層から電荷転送用の電圧が印加され、

前記第 2 の転送電極には、第 5 の配線層から電荷転送用の電圧が印加され、

前記第 1 の転送電極は、前記 C C D レジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成される第 1 のコンタクトを介して前記第 1 の配線層に接続され、

前記第 2 の転送電極は、所定間隔を隔てて形成される複数のコンタクトを介して前記第 5 の配線層に接続される。

20. クレーム 7 に記載の固体撮像装置において、

前記シフト電極の上方に絶縁層を介して断続的に形成される導電層と、

前記導電層の上方に絶縁層を介して形成される配線層と、

前記シフト電極下での電荷転送方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され、前記導電層のギャップ位置で前記シフト電極と前記配線層とを接続するコンタクトと、を備える。

21. クレーム 1 に記載の固体撮像装置において、

前記 C C D レジスタに隣接して形成される拡散領域と、

前記拡散領域を通じて基板に所定の電位を印加するための基板用配線層と、

前記 C C D レジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記拡散領域と前記基板用配線層とを接続するコンタクトとを備える。

22. クレーム 2 に記載の固体撮像装置において、

前記 C C D レジスタに隣接して形成される拡散領域と、

前記拡散領域を通じて基板に所定の電位を印加するための基板用配線層と、

前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記拡散領域と前記基板用配線層とを接続するコンタクトとを備える。

23. クレーム3に記載の固体撮像装置において、

前記CCDレジスタに隣接して形成される拡散領域と、

前記拡散領域を通じて基板に所定の電位を印加するための基板用配線層と、

前記CCDレジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記拡散領域と前記基板用配線層とを接続するコンタクトとを備える。

24. クレーム1に記載の固体撮像装置において、

前記画素列に並列に配置され前記光電変換部で光電変換された信号電荷を排出する電荷排出ゲートと、

前記電荷排出ゲートに電荷排出用の電圧を印加する排出用配線層と、

前記電荷排出ゲートでの電荷排出方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記電荷排出ゲートと前記排出用配線層とを接続するコンタクトと、を備える。

25. クレーム2に記載の固体撮像装置において、

前記画素列に並列に配置され前記光電変換部で光電変換された信号電荷を排出する電荷排出ゲートと、

前記電荷排出ゲートに電荷排出用の電圧を印加する排出用配線層と、

前記電荷排出ゲートでの電荷排出方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記電荷排出ゲートと前記排出用配線層とを接続するコンタクトと、を備える。

26. クレーム3に記載の固体撮像装置において、

前記画素列に並列に配置され前記光電変換部で光電変換された信号電荷を排出する電荷排出ゲートと、

前記電荷排出ゲートに電荷排出用の電圧を印加する排出用配線層と、

前記電荷排出ゲートでの電荷排出方向に略直交する方向に沿って帯状に形成され前記電荷排出ゲートと前記排出用配線層とを接続するコンタクト

と、を備える。

27. クレーム 1 に記載の固体撮像装置において、

前記画素列と前記 C C D レジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記 C C D レジスタに転送するシフト電極と、

前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加する第 1 の配線層と、

前記第 1 の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第 2 の配線層と、

前記 C C D レジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記第 1 および第 2 の配線層を接続するコンタクトと、を備える。

28. クレーム 2 に記載の固体撮像装置において、

前記画素列と前記 C C D レジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記 C C D レジスタに転送するシフト電極と、

前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加する第 1 の配線層と、

前記第 1 の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第 2 の配線層と、

前記 C C D レジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記第 1 および第 2 の配線層を接続するコンタクトと、を備える。

29. クレーム 3 に記載の固体撮像装置において、

前記画素列と前記 C C D レジスタとの間に形成され前記画素列内の各光電変換部で光電変換された信号電荷を前記 C C D レジスタに転送するシフト電極と、

前記シフト電極に電荷転送用の電圧を印加する第 1 の配線層と、

前記第 1 の配線層の上方に絶縁層を介して形成される第 2 の配線層と、

前記 C C D レジスタの電荷転送方向に沿って帯状に形成され前記第 1 および第 2 の配線層を接続するコンタクトと、を備える。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

本発明の固体撮像装置は、並列配置された画素列 1 b と、シフト電極 2 b と、CCD レジスタ 3 b とを備える。CCD レジスタ 3 b は、一列に配置された複数の転送電極 3 1, 3 2, 3 3, 3 4 を有する。転送電極 3 1 の上面には、電荷転送方向に沿って延びる溝状のコンタクトホール 9 a が形成される。転送電極 3 1 は、コンタクトホール 9 a 内の導電材料を介して上層の配線層 8 と導通している。シフト電極 2 b の上面にも、シフト電極 2 b の長手方向に沿って延びる溝状のコンタクトホール 7 a が形成されている。このコンタクトホール 7 a を介してシフト電極 2 b は配線層 6 に接続される。コンタクトホール 7 a, 9 a により外部光を遮ることができ、CCD レジスタ 3 b の電荷転送領域等に外部光が入り込まなくなる。